

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 07 18

申 请 号： 02 1 26615.8

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 数据通信设备中光接口的流量保护方法及其装置

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人： 王重阳； 张志淳； 董书友



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2002 年 12 月 9 日

## 权 利 要 求 书

---

1、一种数据通信设备中光接口的流量保护方法，其特征在于该方法包括以下步骤：

- (1) 从周边设备接收承载数据流的光信号；
- (2) 将光信号复制，形成两路光信号，其中一路光信号送二选一器件；
- (3) 上述的另一路光信号经中间通信设备处理后再次复制，再次复制后的光信号中的一路送二选一器件；
- (4) 上述二选一器件根据中间通信设备的工作状态，从上述第(2)步复制的光信号和上述第(3)步复制的光信号中选择其中一路光信号发往对端设备。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于其中的第(4)步中，若中间通信设备处于正常工作状态，则所述的二选一器件选择第(3)步复制的光信号发往对端设备，若中间通信设备处于不正常工作状态，则所述的二选一器件选择第(2)步复制的光信号发往对端设备。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于其中第(3)步中再次复制的光信号中的另一路光信号，对其进行功率检测，若光信号的光功率小于预先设定的光功率阈值，则控制所述的二选一器件，选择上述第(2)步复制的光信号发往对端设备。

4、一种数据通信设备中光接口的流量保护装置，其特征在于该保护装置包括两个分光器和一个光开关，所述的第一分光器置于周边设备和中间通信设备之间，第二分光器和光开关依次置于中间通信设备和对端设备之间，第一分光器与光开关相连；所述的第一分光器接收承载周边设备发送的数据流的光信号，并将其复制，复制后，其中一路光信号直接送往光开关，另一路光信号经中间通信设备处理后再经第二分光器复制，第二次复制后其中一路光信号送往光开关，光开关根据中间通信设备的工作状态从上述两路光信号中选择一路光信号发往对端设备。

5、如权利要求4所述的装置，其特征在于该装置还包括光功率检测模块，所述的光功率检测模块与所述的第二分光器相连接，光功率检测模块接收经第二分光器复制的另一路光信号进行光功率检测，用检测得到的电压信号控制光开关选择。

6、如权利要求5所述的装置，其特征在于其中所述的光功率检测模块包括光电转换二极管、运算放大器和模拟比较器；所述的光电转换二极管接收来自所述的第二分光器复制的另一路光信号，并将其转换成电信号，该电信号经运算放大器放大后送往模拟比较器，在模拟比较器中与预先设定的阈值功率相对应的电压信号作比较，比较的结果作为控制光开关选择的信号。

# 说 明 书

## 数据通信设备中光接口的流量保护方法及其装置

### 技术领域

本发明涉及一种数据通信设备中光接口流量保护的方法和装置，属数据通信技术领域。

### 背景技术

在网络中，由于数据通信设备（如路由器、交换机等）的故障往往会导致流量的中断。而流量的恢复，往往依赖于网络的多径效应。通过网络协议，用于发送数据的通信设备能够发现中间通信设备的故障状态，并重新选择路由，这样就可以绕过中间有故障的通信设备而到达目的通信设备。

一般情况和一般应用下，利用网络多径效应可以解决流量中断问题。但在一些特殊情况下，通过网络多径效应解决流量中断时还存在以下缺点：

- 1、当通信设备处于网络的边缘而没有冗余路径时，中间通信设备的故障往往会使处于网络边缘的通信设备成为信息孤岛；
- 2、在一些已指定源路由的特殊应用中，当源路由中包含了故障通信设备时，出于信息安全考虑，即便有冗余路径，也不允许重新选择路径；
- 3、设备故障的检测和路径的选择依赖于各种网络协议，由于网络的“尽力而为”特性，从故障发生到流量恢复的时间是不可预知的。这样，对于那些对流量中断时间敏感的应用如视频和语音等，基于网络多径重路由的方法就会影响视频和语音的传输质量。

### 发明内容

本发明的目的是克服已有技术中利用网络多径效应解决通信设备流量中断时存在的缺点，提出一种数据通信设备中光接口的流量保护方法及其

装置，把流量中断控制在很短的可预知时间内（毫秒级），并且满足信息传输过程中的安全要求。

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护方法，包括以下步骤：

- (1) 从周边设备接收承载数据流的光信号；
- (2) 将光信号复制，形成两路光信号，其中一路光信号送二选一器件；
- (3) 上述的另一路光信号经中间通信设备处理后再次复制，再次复制后的光信号中的一路送二选一器件；
- (4) 上述二选一器件根据中间通信设备的工作状态，从上述第(2)步复制的光信号和上述第(3)步复制的光信号中选择其中一路光信号发往对端设备。

上述方法的第(4)步中，若中间通信设备处于正常工作状态，则二选一器件选择第(3)步复制的光信号发往对端设备，若中间通信设备处于不正常工作状态，则二选一器件选择第(2)步复制的光信号发往对端设备。

上述方法的第(3)步中再次复制的光信号中的另一路光信号，对其进行功率检测，若光信号的光功率小于预先设定的光功率阈值，则控制二选一器件，选择上述第(2)步复制的光信号发往对端设备。

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护装置，包括两个分光器和一个光开关，其中的第一分光器置于周边设备和中间通信设备之间，第二分光器和光开关依次置于中间通信设备和对端设备之间，第一分光器与光开关相连；所述的第一分光器接收携带周边设备发送的数据流的光信号，并将其复制，复制后，其中一路光信号直接送往光开关，另一路光信号经中间通信设备处理后再经第二分光器复制，经第二次复制后的其中一路光信号送往光开关，光开关根据中间通信设备的工作状态从上述两路光信号中选择一路光信号发往对端设备。

上述装置还包括光功率检测模块，所述的光功率检测模块与第二分光器相连接，光功率检测模块接收经第二分光器复制的另一路光信号进行光功率检测，用检测得到的电压信号控制光开关选择。该光功率检测模块包括光电转换二极管、运算放大器和模拟比较器；所述的光电转换二极管接收来自第二分光器复制的另一路光信号，并将其转换成电信号，该电信号经运算放大器放大后送往模拟比较器。在模拟比较器中与预先设定的对应于阈值功率的电压信号作比较，比较的结果作为控制光开关选择的信号。

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护方法及其装置，可以不依赖于网络拓扑结构，可靠实现流量保护；而且流量中断时间短，可应用于对中断时间比较敏感的数据通信设备中，并满足对路由有严格限制的场合，使数据安全得到保证。

#### 附图说明

图1 为已有技术中基于多径效应重路由的流量保护示意图。

图2 为本发明方法的逻辑框图。

图3 本发明方法的详细逻辑框图。

图4 为本发明装置的结构示意图。

图5 为本发明装置中光功率检测模块的电路图。

#### 具体实施方式

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护装置，其逻辑框图如图2所示，中间通信设备（如路由器）C和周边设备A、对端设备B通过本发明的装置互连。P1、P1'、P2、P2'是连接各个设备的光纤。路由器C正常工作时，P1和P2各自复制一份到P1'和P2'。一旦C发生故障或断电，P1和P2可以通过分光器和光开关连通而使流量透传。

其工作过程是周边设备A发送信号经分光器分成两路，一路到光开关进行选择，一路P1'送中间通信设备C进行业务处理，处理结果P2'到光开

关进行选择，正常情况下选择P2'信号，当中间通信设备路由器C失效时，光开关将选择P1信号穿通。相反方向即由设备B通过中间通信设备C向设备A发送信号的过程与以上所述相同。

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护方法的详细逻辑框图如图3所示，首先从周边设备A接收光信号，将光信号复制，形成两路光信号，其中一路光信号送二选一器件，另一路光信号经中间通信设备C处理后再次复制；再次复制后的光信号中的一路送二选一器件，二选一器件根据中间通信设备的工作状态，从两次复制的光信号选择其中一路光信号发往对端设备B。

上述方法中，若中间通信设备C处于正常工作状态，则二选一器件选择第二次复制的光信号发往对端设备B，若中间通信设备C处于不正常工作状态，则二选一器件选择第一次复制的光信号发往对端设备。

上述第二次复制的光信号中的另一路光信号，对其进行功率检测，若光信号的光功率小于预先设定的光功率阈值，则控制二选一器件，选择第一次复制的光信号发往对端设备。

本发明提出的数据通信设备中光接口的流量保护装置如图4所示，图4中显示了对称的来回两路通信过程，其中的每一路包括两个分光器和一个光开关。第一分光器置于周边设备A和中间通信设备C之间，第二分光器和光开关依次置于中间通信设备C和对端设备B之间，第一分光器与光开关相连。

上述装置的工作过程是：第一分光器接收承载周边设备发送的数据流的光信号，并将其复制，复制后，其中一路光信号直接送往光开关，另一路光信号经中间通信设备处理后再经第二分光器复制，第二次复制后的其中一路光信号送往光开关，光开关根据中间通信设备的工作状态从上述两路光信号中选择一路光信号发往对端设备。

上述装置中还包括光功率检测模块，光功率检测模块与第二分光器相连接，光功率检测模块接收经第二分光器复制的另一路光信号进行光功率检测，用检测得到的电压信号控制光开关选择。

上述功率检测模块的电路图如图5所示，包括光电转换二极管、运算放大器和模拟比较器；光电转换二极管接收来自由第二分光器复制的另一路光信号，并将其转换成电信号，该电信号经运算放大器放大后送往模拟比较器。在模拟比较器中与预先设定的对应于阈值功率的电压信号比较，比较的结果作为控制光开关选择的信号。

本发明的装置中，由于选用的光开关为非锁存型，通过把光开关的缺省状态设置为A—B直通，一旦中间通信设备C掉电，则A—B之间的流量也不会长时间中断。

本发明中针对中间通信设备C的输出光功率进行功率检测，目的是可以有效地对应用非常广泛的以太网接口进行保护。例如当中间通信设备为路由器时，由于没有链路层协商机制，路由器C及其相邻路由器均不能发现C的以太网接口发送光模块的失效。通过对C的发送光功率进行检测，可以发现上述故障。对于具有链路协商功能的POS（Packet Over SDH）接口，链路协商发现上述错误往往需要较长时间，功率检测单元的引入会大大加快本发明发现光发送模块故障的速度。

采用本发明的流量中断时间取决于光开关的倒换时间。采用常用的机械式光开关，其倒换时间在毫秒（ms）级，如果采用MEMS等新型光开关器件，其倒换时间会更短。

说 明 书 附 图

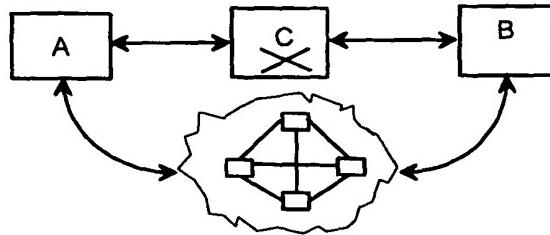


图1

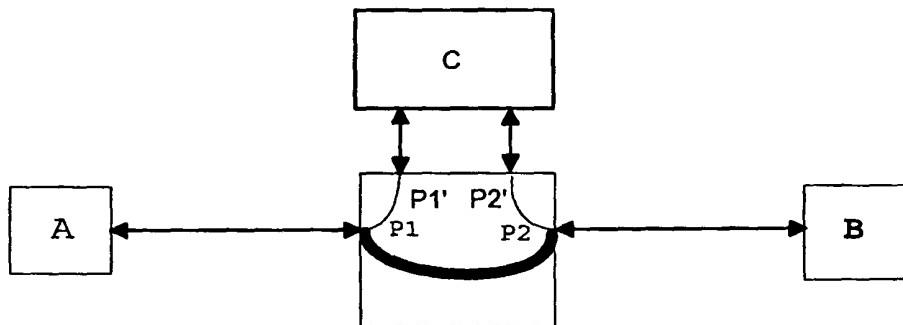


图2

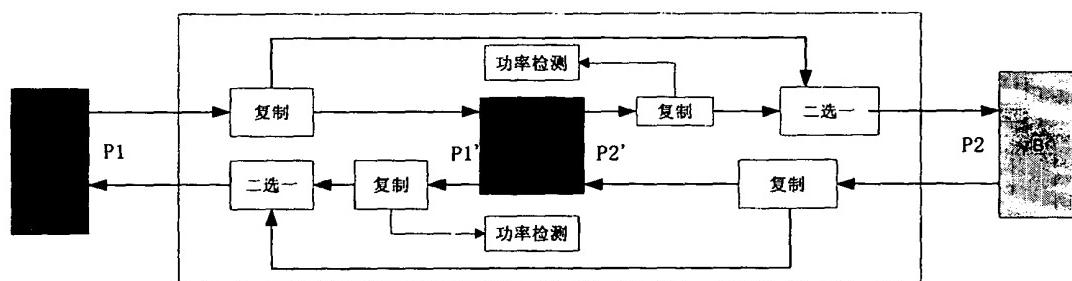


图3

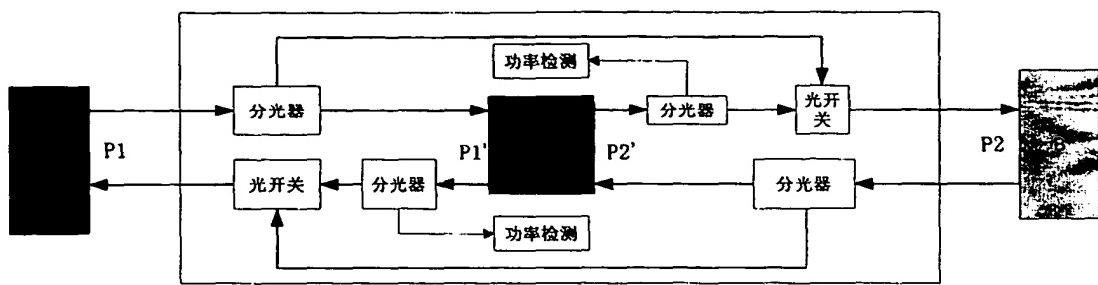


图4

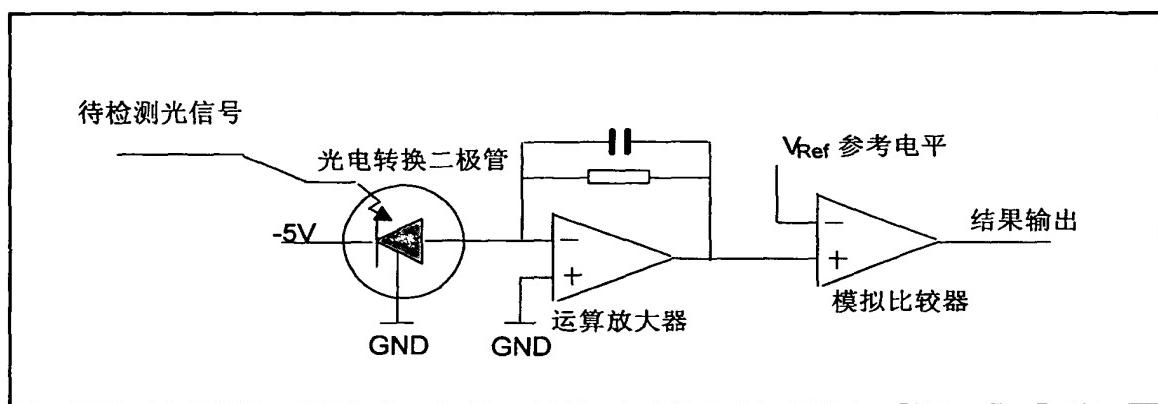


图5